

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/080048 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B24B 41/04**,  
41/00, 49/00, B23Q 5/04, 11/00, 17/20, 39/02, 1/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000059

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Februar 2005 (03.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
314/04 25. Februar 2004 (25.02.2004) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRITZ STUDER AG [CH/CH]**; Thunstrasse 15, CH-3612 Steffisburg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TANNER, Hans** [CH/CH]; Höheweg 51h, CH-3626 Hünibach (CH).

(74) Anwalt: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN**; Blaser, Stefan, Schwarzerstrasse 31, Postfach, CH-3001 Bern (CH).

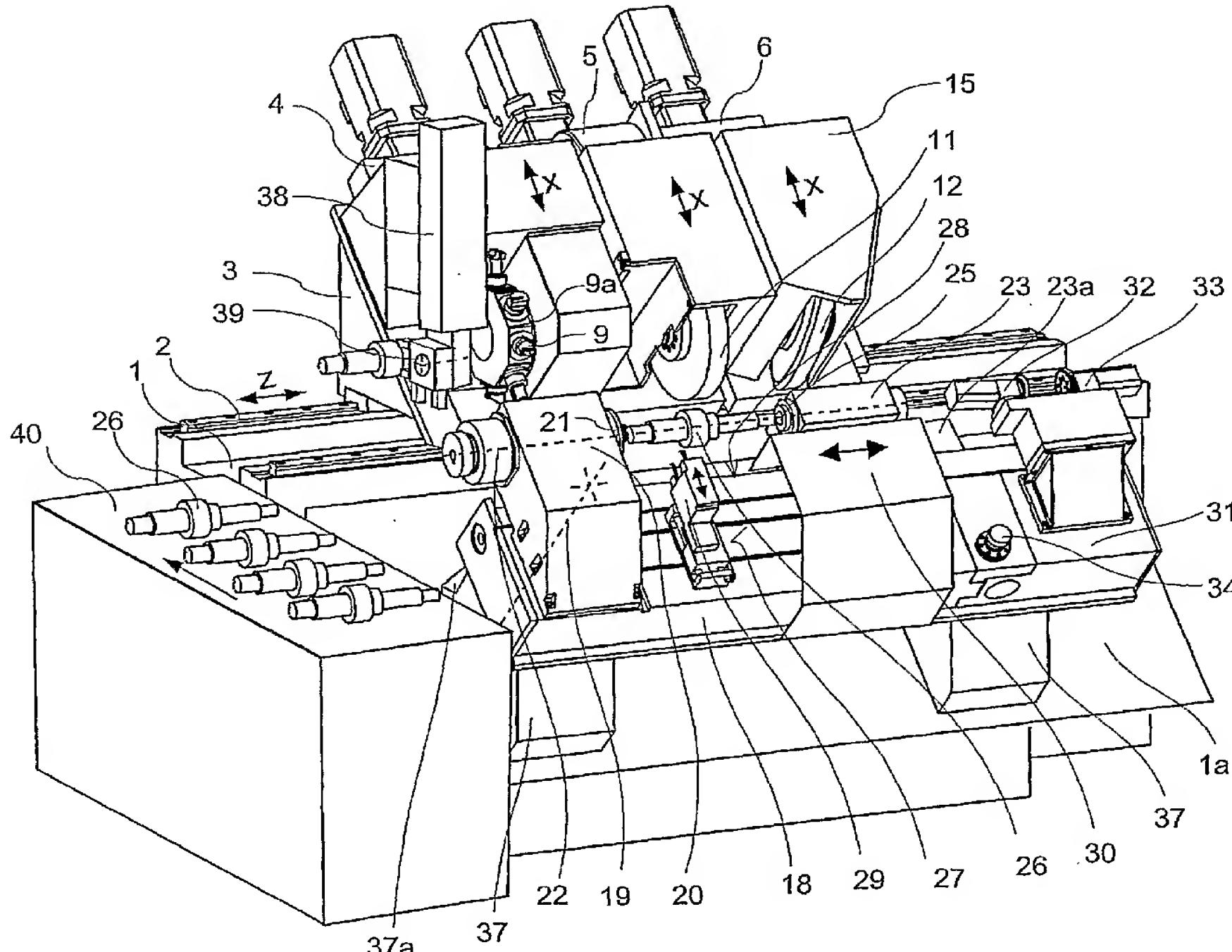
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MACHINE TOOL FOR MACHINING WORKPIECES

(54) Bezeichnung: BEARBEITUNGSMASCHINE ZUM BEARBEITEN VON WERKSTÜCKEN



(57) Abstract: The invention relates to a machine tool for machining workpieces, comprising a workpiece holder. Said workpiece holder comprises a support (18), a workpiece spindle head (20) mounted on a first side (27) of the support, and a tailstock. Said tailstock (23) is mounted on a second side (28) of the support which is different from the first side in a manner so as to be displaceable.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/080048 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Werkstücken enthält eine Werkstückhaltevorrichtung, welche einen Träger (18), einen an einer ersten Seite (27) des Trägers angebrachten Werkstückspindelstock (20) und einen Reitstock umfasst. Der Reitstock (23) ist an einer zweiten Seite (28) des Trägers, welche verschieden von der ersten Seite ist, verfahrbar angebracht.

**Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Werkstücken**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Werkstücken gemäss 5 Oberbegriff vom Anspruch 1.

Im deutschen Gebrauchsmuster Nr. 201 05 430.2 ist eine Bearbeitungsmaschine mit einer Schleifvorrichtung und einer Werkstückhaltevorrichtung beschrieben. Die 10 Werkstückhaltevorrichtung hat den Nachteil, dass aufgrund der Anordnungskonzeption keine Messgeräte einsetzbar sind, wie sie beim präzisen Rundschleifen mittels Inprocess-Messsteuerung erforderlich sind. Die Werkstückhaltevorrichtung ist daher für ein Erreichen enger 15 Fertigungstoleranzen ungeeignet. Im Weiteren ist sie zwischen der Bearbeitungs- und Werkstückaufnahmestation verfahrbar ausgebildet. Der Verfahrweg der Werkstückhaltevorrichtung ist jedoch wesentlich länger, als zur eigentlichen Bearbeitung des Werkstücks notwendig wäre. 20 Die Bearbeitungsmaschine weist dadurch ein erheblich verlängertes Maschinenbett auf und ist entsprechend teuer und aufwendig in der Herstellung.

Die Schleifvorrichtung gemäss dem oben genannten 25 Gebrauchsmuster umfasst zwei Schleifwerkzeuge, die an gegenüberliegenden Enden einer angetriebenen Welle angebracht sind, und ist verschwenkbar ausgebildet, sodass ein Werkstück alternativ mit einem der beiden Schleifwerkzeuge bearbeitbar ist. Nachteilig daran ist, dass 30 die Schleifwerkzeuge nur in schräggestellter Lage einsetzbar sind, da sie bei senkrechter Ausrichtung mit der Werkstückhaltevorrichtung kollidieren könnten. Dadurch sind Arbeiten, die eine senkrechte Ausrichtung des Schleifwerkzeuges erfordern wie die Bearbeitung von Nuten

- 2 -

nicht durchführbar. Nachteilig ist auch, dass die verschwenkbare Schleifvorrichtung einen erheblichen Platzbedarf hat und teuer ist.

- 5 Im Weiteren sind bei der Bearbeitungsmaschine, wie sie in dem oben genannten Gebrauchsmuster beschrieben ist, keine besonderen Massnahmen vorgesehen, um die unterhalb des Werkstückes angeordneten Schleif- und Drehwerkzeuge vor Ablagerungen von Material zu schützen,
- 10 welches beispielsweise in Form von Spänen bei der Bearbeitung eines Werkstücks anfällt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Bearbeitungsmaschine 15 der eingangs erwähnten Art derart weiterzuentwickeln, dass sie eine präzisere Bearbeitung von Werkstücken ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Bearbeitungsmaschine gemäss Anspruch 1 gelöst. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte 20 Ausführungen an.

Die erfindungsgemäss Bearbeitungsmaschine hat u.a. den Vorteil, dass sie z.B. einsetzbar ist, um ein Werkstück in derselben Aufspannung durch präzises Rundschleifen und 25 Drehen zu bearbeiten.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Figuren erläutert. Es zeigen

30

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Bearbeitungsmaschine mit erfindungsgemässen Schleifvorrichtungen sowie einer erfindungsgemässen Werkstückhaltevorrichtung;

- 3 -

Fig. 2 die Bearbeitungswerkzeuge der Bearbeitungsmaschine gemäss Fig. 1 in einer Schnittansicht von vorne;

5 Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Bearbeitungsmaschine gemäss Fig. 1 zusammen mit der äusseren Schutzverkleidung; und

10 Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Bearbeitungswerkzeuge für eine erfindungsgemässen Bearbeitungsmaschine in einer Schnittansicht von vorne.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, umfasst die Bearbeitungsmaschine ein Maschinenbett 1 mit horizontalen Längsführungen 2 und 15 einen Schlitten 3. Der Schlitten 3 ist entlang den Längsführungen 2 in Z-Richtung verfahrbar, wie dies durch den Doppelpfeil Z in der Fig. 1 angedeutet ist. An der frontseitigen Längsseite des Schlittens 3 sind nebeneinander Werkzeugeinheiten 4, 5, 6 angeordnet, welche die 20 Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 zur Bearbeitung eines Werkstücks 26 enthalten. Die Werkzeugeinheiten 4, 5, 6 sind parallel zueinander angeordnet, sodass die Werkzeugachsen der jeweiligen Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 koaxial zur Z-Richtung sind. (Vgl. auch das Bezugszeichen 10 in der Fig. 25 2, welche die Lage der Werkzeugachsen in der Ruhestellung der drei Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 zeigt.) Weiter sind die Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 jeweils auf einem Werkzeugzustellschlitten angebracht, der quer zur Z-Richtung verfahrbar ist, wie dies durch den Doppelpfeil X in der Fig. 30 1 angedeutet ist. Die X- und Z-Richtung sind orthogonal zueinander. Durch Verfahren in X- und Z-Richtung können die Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 in Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche des Werkstücks 26 gebracht werden.

Im Beispiel gemäss Fig. 1 ist die erste Werkzeugeinheit 4 als Drehvorrichtung zur spanenden Bearbeitung des Werkstücks 26 ausgebildet, die Werkzeugeinheiten 5 und 6 sind jeweils Schleifvorrichtungen, die zum Rundschleifen eines Werkstücks 5 26, insbesondere Aussenrund- und Planschleifen, geeignet sind.

Wie auch Fig. 2 zeigt, umfasst die Drehvorrichtung 4 einen Drehwerkzeugrevolver 9a, auf welchem Drehwerkzeuge 9 10 angeordnet sind. Durch Drehen des Drehwerkzeugrevolvers 9a kann das für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang erforderliche Drehwerkzeug 9 zur Verfügung gestellt werden.

Die Schleifvorrichtungen 5 und 6 umfassen jeweils ein 15 Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 in Form einer Schleifscheibe, welche mittels Halterung 8, 8a, 8b auf einem Werkzeugträger 7 gehalten ist, sowie eine feststehende (mechanische) Achse 13, um welche das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 rotierbar ist.

20 Die Halterung umfasst ein zylinderförmiges Halteteil 8 mit einem endseitigen Anschlag zur Aufnahme des Schleifwerkzeugs 11 bzw. 12 und ein ringförmiges Kopfteil 8b. Dieses ist mittels lösbarer Verbindung 8a z.B. in Form von Verschraubungen am Halteteil 8 befestigt, sodass das 25 Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 zwischen dem Anschlag des Halteteils 8 und dem Kopfteil 8b festgeklemmt ist. Die Halterung 8, 8a, 8b und das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 bilden eine auswechselbare Einheit, welche am Werkzeugträger mittels lösbarer Verbindung 7a z.B. in Form von 30 Verschraubungen befestigt ist.

Der Werkzeugträger 7 umfasst eine Hülse, welche durch Lagermittel 14 auf der stehenden Achse 13 rotierbar gelagert ist. Als Lagermittel 14 eignen sich Wälzlager, insbesondere

Kugellager, welche jeweils endseitig auf dem freistehenden Teil der stehenden Achse 13 angeordnet sind. Das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 ist innerhalb der freistehenden Länge der stehenden Achse 13 angeordnet, wodurch ein 5 kompakter Aufbau gewährleistet ist. Insbesondere ist die seitliche Ausdehnung der Schleifvorrichtung 5 bzw. 6, d.h. in Z-Richtung, relativ schmal. Dies erlaubt es, die Werkzeugeinheiten 4, 5 und 6, insbesondere die beiden Schleifvorrichtungen 5 und 6, nahe zueinander anzuordnen, 10 sodass ein relativ geringer Verfahrweg des Schlittens 3 in Z-Richtung erforderlich ist, um das jeweilige Bearbeitungswerkzeug 9, 11 bzw. 12 dem Werkstück 26 zustellen zu können. Im Weiteren ist es durch diese kompakte Bauweise auch möglich, das Schleifwerkzeug gegenüber der X- 15 Richtung geneigt anzuordnen, um so ein Werkstück 26 durch Planschleifen von Seitenflächen als auch durch Aussenrundschleifen bearbeiten zu können. Im Beispiel gemäss Fig. 2 ist die Schleifvorrichtung 6 in Bezug auf die Schleifvorrichtung 5 bzw. Werkzeugachse 10 unter einem 20 Winkel angeordnet, sodass mittels des Schleifwerkzeugs 12 auch Seitenflächen des Werkstücks 26 bearbeitbar sind.

Wie Fig. 2 weiter zeigt, ist die stehende Achse 13 auf der einen Seite 13a fest mit dem Werkzeugkasten 15 verbunden 25 z.B. durch Festschrauben, das andere Ende 13b der Achse 13 ist freistehend. Diese Anordnung ermöglicht eine einfache Demontage des Schleifwerkzeugs 11 bzw. 12, indem die Verbindungen 7a gelöst werden und die Halterung 8, 8a, 8b zusammen mit dem Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 über das 30 freistehende Ende 13b der Achse 13 hinweg geführt wird. Beim Wechsel des Schleifwerkzeugs 11 bzw. 12 bleiben somit die Lagermittel 14 an Ort und Stelle und werden nicht ausgetauscht.

Es ist auch denkbar, die stehende Achse 13 an beiden Seiten 13a und 13b mit dem Werkzeugkasten 15 zu verbinden, sodass das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 dazwischen angeordnet ist. Auch diese Anordnung hat den Vorteil der geringen seitlichen

5 Ausdehnung, jedoch ist die Demontage des Schleifwerkzeugs erschwert, da zusätzlich eine zumindest teilweise Demontage des Werkzeugkastens 15 und/oder der stehenden Achse 13 erforderlich ist.

10 Zum Antrieben des Schleifwerkzeugs 11 bzw. 12 dient jeweils ein Antrieb 17, der seitlich versetzt zur stehenden Achse 13 angeordnet ist, beim Beispiel gemäss Fig. 2 oberhalb der stehenden Achse 13. Die Kraftübertragung erfolgt mittels eines Keilriemens 16, der zwischen dem Ende 13a der

15 stehenden Achse 13 und dem Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 angeordnet ist, sodass der Werkzeugträger 7 an die Antriebswelle des Antriebs 17 gekoppelt ist. Als Antrieb 17 ist z.B. ein Drehstrommotor geeignet.

20 Zurückkommend auf Fig. 1, zeigt diese weiter eine Werkstückhaltevorrichtung, welche einen Werkstückspindelstock 20 und einen Reitstock 23 sowie einen Balken 18 als Träger umfasst. Zum Halten sowie Antreiben eines Werkstücks 26 ist der Werkstückspindelstock 20 mit

25 Haltemitteln 21 wie einer Zentrierspitze oder einem Spannfutter versehen. Der Reitstock 23 weist eine Gegenspitze 25 auf zum Halten sowie Spannen des Werkstücks 26 und ist auf einem Schlitten 23a befestigt, welcher entlang Führungen verschiebbar ist, um die Distanz zwischen

30 den Haltemitteln 21 und der Gegenspitze 25 an die Länge des Werkstücks 26 anpassen zu können. (Vgl. das Bezugssymbol 24, welche die Führungen bezeichnet.) Zur Bearbeitung wird das Werkstück 26 zwischen den Haltemitteln 21 und der Gegenspitze 25 gespannt und um die Werkstückachse 22 in

Rotation versetzt, welche durch die Spindeldrehachse des Werkstückspindelstocks 20 gegeben ist.

Der Träger 18 ist um eine Verschwenkachse 19 verschwenkbar,  
5 welche quer zur Z-Richtung bzw. zur Werkzeugachse 10 ist, wobei die beiden Achsen 10 und 19 vorzugsweise orthogonal zueinander sind. Durch Verschwenken des Trägers 18 kann die Werkstückachse 22 in Bezug auf die Werkzeugachse 10 präzise ausgerichtet werden, beispielsweise zur  
10 Zylinderfehlerkompensation, sodass ein genaues Bearbeiten von insbesondere wellenförmigen Werkstücken 26 gewährleistet ist. Falls nötig, können durch geeignetes Verschwenken des Trägers 18 nebst zylindrischen auch konische Flächen am Werkstück 26 bearbeitet werden.

15 Der Werkstückspindelstock 20 ist an der Vorderseite 27 des Trägers 18 befestigt, während der Reitstock 23 an einer von der Vorderseite 27 verschiedenen Seite des Trägers 18 angebracht ist, welche im Beispiel gemäss Fig. 1 der  
20 Oberseite 28 des Trägers 18 entspricht. Es sind auch andere Varianten möglich, Werkstückspindelstock 20 und Reitstock 23 an verschiedenen Seiten des Trägers 18 anzubringen: beispielsweise den Reitstock 23 an der Rückseite des Trägers 18 und den Werkstückspindelstock 20 an der Vorderseite 27  
25 oder den Reitstock 23 an der Vorderseite 27 und den Werkstückspindelstock 20 an der Oberseite 28 oder Rückseite des Trägers 18. Das Anbringen von Werkstückspindelstock 20 und Reitstock 23 an verschiedenen Seiten hat den Vorteil, dass an der Seite 27, an welcher der Werkstückspindelstock 20  
30 20 angebracht ist, weitere Einrichtungen 29 anbringbar sind, ohne dass sie mit dem Reitstock 23 kollidieren, wenn dieser verschoben wird.

Im Beispiel gemäss Fig. 1 ist an der Vorderseite 27 des Trägers 18 als weitere Einrichtung eine Messeinrichtung 29 angebracht, welche zum Erfassen von Messgrössen dient, insbesondere während der Bearbeitung eines Werkstücks 26.

5 Die Messeinrichtung 29 umfasst Messgeräte zum Erfassen von Durchmesser und bestimmten Längen am Werkstück 26 und ist entlang der Vorderseite 27 verschiebbar angeordnet. Die Messgeräte und das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 können gleichzeitig mit dem Werkstück 26 in Kontakt gebracht werden

10 ohne Gefahr einer Kollision untereinander oder mit dem Werkstückspindelstock 20 oder dem Reitstock 23. Dadurch ist ein präzises Schleifen mittels Inprocess-Messsteuerung möglich, bei welcher während der Bearbeitung eines Werkstücks 26 mit der Messeinrichtung 29 Messdaten erfasst

15 werden, um entsprechend den zu erreichen Abmessungen des Werkstücks 26 die Position des Schleifwerkzeugs 11 bzw. 12 zu steuern.

Der Träger 18 umfasst Schutzmittel 30, mit welchen die Messgeräte der Messeinrichtung 29 geschützt werden können. Die Schutzmittel 30 umfassen beispielsweise einen abgewinkelten Deckel, der entlang des Trägers 18 translatorisch verschiebbar ist. Es ist auch möglich, einen auf- und zuklappbaren Schutzdeckel als Schutzmittel 30 zu verwenden. Die Schutzmittel 30 dienen dazu, die Messgeräte der Messeinrichtung 29 vor Beschädigungen zu schützen, beispielsweise dann, wenn das Werkstück 26 mit dem Drehwerkzeug 9 bearbeitet wird. Beim diesem Bearbeitungsvorgang werden glühende Drehspäne erzeugt, welche ohne Vorsehen der Schutzmittel 30 die sensiblen Messgeräte der Messeinrichtung 29 beschädigen würden.

Der in der Fig. 1 gezeigte Träger 18 ist in Form eines Balkens mit einem rechteckigen Querschnitt ausgebildet,

sodass die Vorderseite 27 und die Oberseite 28 rechtwinklig zueinander liegen. Ein Balken mit einem anderen Querschnitt, beispielsweise drei- oder mehreckig wäre auch als Träger 18 geeignet, um den Werkstückspindelstock 20 und den Reitstock 5 23 an verschiedenen Seiten anbringen zu können.

Anschiessend an den Trägerbalken 18 ist ein mit dem Maschinenbett 1 fest verbundener Trägerkasten 31 angeordnet, an dessen Vorderseite Abrichtwerkzeuge 32 und 33 befestigt 10 sind. Diese dienen zum Abrichten der Schleifwerkzeuge 11 und 12. Der Werkstückspindelstock 20, die Messeinrichtung 29 sowie die Abrichtwerkzeuge 32 und 33 sind somit dem Benutzer zugewandten Seite angeordnet.

15 Eine Feinverstellvorrichtung 34, welche sich im Trägerkasten 31 befindet, dient zum Verschwenken des Trägers 18 um die Verschwenkachse 19, um, wie oben beschrieben, die Werkstückachse 22 entsprechend der geforderten Konizität am Werkstück 26 ausrichten zu können.

20 Das Maschinenbett 1 ist als Schrägbett ausgebildet, wozu die vordere Fläche 1a gegenüber der Horizontalen geeignet angeordnet ist. An der Fläche 1a sind Konsolen 37, beispielsweise in Form von zwei, seitlich versetzten 25 Auslegern, angebracht, auf welchen der Träger 18 befestigt ist. Der Träger 18 ist dadurch beabstandet zum Maschinenbett 1 angeordnet, sodass ein Durchlass gebildet ist und das während der Bearbeitung anfallende Material wie Späne, Kühlschmiermittel und dergleichen zwischen dem Maschinenbett 30 1 und Träger 18 nach unten fallen kann. Damit kein Material auf den Konsolen 37 liegen bleibt, sind deren oberen Flächen 37a abgeschrägt.

Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, ist die Werkstückhaltevorrichtung 18, 20, 23 geneigt angeordnet, sodass diese weitgehend frei von horizontalen Flächen ist. Der Träger 18 ist um einen bestimmten Winkel  $\alpha$  gegenüber der 5 Vertikalen geneigt an den Konsolen 37 befestigt, sodass insbesondere seine Oberseite 28 und Vorderseite 27 sowie die Flächen des Werkstückspindelstocks 20 sowie Reitstocks 23 gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnet sind. Der Winkel  $\alpha$  beträgt vorzugsweise 45 Grad, er kann aber je nach 10 Anwendungszweck auch grösser oder kleiner gewählt sein. Die Verschwenkachse 19 steht senkrecht auf der Vorderseite 27 des Trägers 18 und ist somit ebenfalls um den Winkel  $\alpha$  gegenüber der Vertikalen geneigt,

15 Durch das Vorsehen von geneigten Flächen im Bearbeitungsraum, insbesondere jene die unterhalb der Bearbeitungswerkzeuge 4, 5, 6 angeordnet und diesen zugewandt sind wie die Flächen 1a, 27, 28 und 37a, kann das während der Bearbeitung anfallende Material nach unten 20 geleitet werden. Bevorzugt sind alle Flächen im Bearbeitungsraum geneigt, insbesondere senkrecht, angeordnet, sodass das Material allseitig nach unten fallen kann und ein Liegenbleiben z.B. auf dem Träger 18, Werkstückspindelstock 20 oder Reitstock 23 weitgehend 25 verhindert wird. Natürlich brauchen zum Ableiten des Materials die geneigten Flächen nicht eben zu sein, sondern können auch gekrümmmt bzw. abgerundet sein.

Zum Auffangen des herunterfallenden Materials ist unten am 30 Maschinenbett 1 eine Auffangvorrichtung vorgesehen, welche einen Späneförderer 35 und eine Kühlsmiermittelauffangwanne 36 umfasst. Mittels des Späneförderers 35 kann insbesondere das feste Material zu einer Endstelle abtransportiert werden.

Optional kann die Bearbeitungsmaschine mit Abstreifern versehen sein (nicht dargestellt), welche über bestimmte Flächen geführt werden können, um so daran anhaftendes Material abzustreifen. Beispielsweise sind solche Abstreifer einsetzbar, um den Reitstockschlitten 23a und die Konsolen 37 wiederkehrend zu säubern und so eine problemlose Verfahrbarkeit des Schlittens 23a zu gewährleisten.

Weiter können Schutzverkleidungen vorgesehen sein, um einzelne Komponenten vor Verschmutzungen insbesondere durch das bei der Bearbeitung anfallende Material zu schützen. Wie Fig. 2 zeigt, sind beispielsweise seitlich und unten am Werkzeugkasten 15 der Schleifvorrichtungen 5 und 6 Schutzverkleidungen angebracht, welche den Keilriemen 16 und den Antrieb 17 weitgehend vor Verschmutzungen schützt.

Die Werkzeugeinheiten 4, 5 und 6 sind geneigt angeordnet, wobei  $\beta$  den Winkel zwischen der Vertikalen und der X-Verfahrrichtung der Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 bezeichnet. Diese geneigte Anordnung hat u.a. den Vorteil, dass ein Bediener der Bearbeitungsmaschine ohne Bücken das Werkstück 26, insbesondere die Stellen, welche in Kontakt mit dem Bearbeitungswerkzeug 9, 11, 12 kommen, gut einsehen kann.

Zum Anordnen der Werkzeugeinheiten 4, 5 und 6 in einer geneigten Lage ist der Z-Schlitten 3 beispielsweise als Horizontalschlitten mit einer um den Winkel  $\beta$  geneigten Ebene ausgebildet, auf welcher die X-Schlitten der Werkzeugeinheiten 4, 5 und 6 angebracht sind. Alternativ kann der Z-Schlitten 3 auch als flacher Z-Schlitten ausgebildet sein, der in einer um den Winkel  $\beta$  geneigten Ebene verfahrbar ist, indem die beiden Führungen 2 in der

Höhe versetzt angebracht sind. Die Z-Verfahrrichtung ist auch hier horizontal ausgerichtet, während der Winkel zwischen der Vertikalen und der X-Verfahrrichtung durch  $\beta$  gegeben ist.

5

Vorzugsweise ist der Winkel  $\beta$  gleich dem Winkel  $\alpha$ . Das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 und die Messgeräte der Messeinrichtung 29 können dann ohne Gefahr einer Kollision an gegenüberliegenden Seiten auf das Werkstück 26 aufgesetzt 10 werden.

Am vorderen Ende des Schlittens 3 ist eine Werkstückgreifervorrichtung 38 befestigt. Sie ist zusammen mit den Werkzeugeinheiten 4, 5, 6 in Z-Richtung verfahrbar.

15 Die Werkstückgreifervorrichtung 38 weist einen Arm auf, dessen Ende mit einem Wechselgreifer 39 versehen ist. Mittels diesem kann u.a. ein bearbeitetes Werkstück aus der Werkstückhaltevorrichtung entnommen und ein neues Werkstück übergeben werden, ohne dass ein Verschieben des Schlittens 3 20 erforderlich ist.

Wie Fig. 1 weiter zeigt, ist am linken Ende der Bearbeitungsmaschine ein Werkstückspeicher 40 vorgesehen, von welchem mittels der Werkstückgreifervorrichtung 38 25 Werkstücke 26 entnommen bzw. abgelegt werden können.

Ein möglicher Arbeitsablauf der Bearbeitungsmaschine ist wie folgt.

30 Das Werkstück, welches in der Werkstückhaltevorrichtung eingespannt ist und bereits bearbeitet ist, (im Folgenden mit A bezeichnet), wird mittels des Wechselgreifers 39 mit dem neu zu bearbeitenden Werkstück ausgetauscht (im Folgenden mit B bezeichnet). Der Schlitten 3 ist dabei an

- 13 -

die rechte Endposition verfahren, sodass sich die Schleifwerkzeuge 11 und 12 in der Nähe der Abrichtwerkzeuge 32 und 33 befinden und bei Bedarf ohne grösseres Verfahren des Schlittens 3 abgerichtet werden können.

5

Das neu eingespannte Werkstück B wird mittels der Drehvorrichtung 4 und dann den Schleifvorrichtungen 5 und 6 bearbeitet, wobei je nach Bearbeitungsvorgang der Schlitten 3 entsprechend verfahren wird. Nach Beendigung des

10 Schleifvorgangs befindet sich der Schlitten 3 an der linken Endposition, sodass mittels des Wechselgreifers 39 das im vorhergehenden Arbeitsgang bearbeitete Werkstück A im Werkstückspeicher 40 abgelegt und ein neu zu bearbeitendes Werkstück C aufgenommen werden kann.

15

Der Schlitten 3 wird verfahren und das bearbeitete Werkstück B mit dem Werkstück C ausgetauscht, womit der Arbeitsablauf von vorne beginnt.

20 Aus der oben beschriebenen Konzeption von Schleif- und Werkstückhaltevorrichtung als Teil einer Bearbeitungsmaschine ergeben sich verschiedene Vorteile:

Bei der Schleifvorrichtung 5 bzw. 6 ist der Werkzeugträger 25 7, welcher das Schleifwerkzeug 11 bzw. 12 trägt, durch Rotation um die stehende mechanische Achse 13 antreibbar. Dadurch wird ein kompakter Aufbau erzielt, wobei insbesondere die seitliche Ausdehnung relativ schmal ist. Dies ermöglicht es, weitere Werkzeugeinheiten parallel zur 30 Schleifvorrichtung 5 bzw. 6 anzuordnen, um so mehrere Bearbeitungsschritte, insbesondere Drehen und Rundschleifen, in ein und derselben Aufspannung durchführen zu können. Ein zeitaufwändiges Umspannen des Werkstücks, neu Ausrichten und

Fertigbearbeiten an einer anderen Bearbeitungsmaschine entfällt somit.

Die Bearbeitungsmaschine eignet sich zur Feinbearbeitung von 5 Werkstücken, insbesondere auch von gehärteten Werkstücken (Hartfeinbearbeitung). Die Werkstücke können wellenförmig sein, beispielsweise solche für Getriebe, Pumpen, etc.; es sind aber auch konische und/oder plane Flächen bearbeitbar, wobei insbesondere Nuten geschliffen werden können. Die 10 einzelnen Vorrichtungen zum Bearbeiten und Halten eines Werkstücks sind so angeordnet, dass Einsatzbeschränkungen aufgrund von Kollisionen vermieden werden.

Bei Bedarf können die Schleifwerkzeuge 11, 12 rasch und 15 einfach von der stehenden Achse 13 entnommen werden, wobei lediglich die Verbindungen 7a gelöst zu werden brauchen. Ein Entfernen insbesondere der Lagermittel 14 oder des Keilriemens 16 ist für einen Wechsel des Schleifwerkzeugs 11, 12 nicht erforderlich.

20

Durch das Anbringen von Werkstückspindelstock 20 und Reitstock 23 an verschiedenen Seiten des Trägers 18 ist die Werkstückhaltevorrichtung so ausgelegt, dass der Reitstock 23 über die gesamte Werkstückeinspannlänge verschiebbar ist, 25 ohne dass eine Kollision mit anderen Teilen wie Messeinrichtung 29, Abrichtwerkzeugen 32, 33, etc. auftreten kann.

Der Einsatz einer Messeinrichtung 29 erlaubt eine Inprocess- 30 Messsteuerung, wodurch ein hochpräzises Rundschleifen möglich ist. Die Messeinrichtung 29 kann während dem Drehprozess gegen eine Beschädigung durch Drehspäne geschützt werden, sodass in derselben Aufspannung ein Werkstück durch Drehen und Schleifen bearbeitbar ist.

- 15 -

Die Bearbeitungswerkzeuge 9, 11, 12 können einzeln ohne kollisionsbedingte Einschränkungen, mit kurzen Verfahrwegen und in kurzen Span-zu-Span-Zeiten zum Einsatz gebracht  
5 werden.

Die Werkstückgreifervorrichtung 38 ist so angeordnet, dass der für die Bearbeitung eines Werkstücks notwendige Verfahrweg ausreicht, um den Transport eines Werkstücks  
10 zwischen dem Werkstückspeicher 40 und der Werkstückhaltevorrichtung zu ermöglichen. Die Zeit zum Beladen der Bearbeitungsmaschine ist somit weitgehend in der Bearbeitungszeit der Werkstücke integriert.

15 Insgesamt erlaubt die kompakte Ausführung der Bearbeitungsmaschine die Bearbeitungszeit der Werkstücke und somit die Herstellungskosten zu reduzieren.

Art und Anzahl der Werkzeugeinheiten können je nach  
20 Einsatzzweck der Bearbeitungsmaschine festgelegt sein. Die Anzahl Schleifvorrichtungen 5 bzw. 6 kann z.B. eins, zwei oder mehr sein. Falls eine Bearbeitung durch Drehen nicht erforderlich ist, kann natürlich die Drehvorrichtung 4 weggelassen sein. Es ist auch möglich, eine oder mehrere  
25 Schleifvorrichtungen mit Standardspindeln vorzusehen, an welchen endseitig das Schleifwerkzeug angebracht ist.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit drei parallelen Schleifvorrichtungen 5, 6 und 41, wobei die  
30 Schleifvorrichtung 41 anstelle der Drehvorrichtung 4 oder neben dieser auf dem Schlitten 3 angeordnet sein kann.

Ähnlich wie bei den Schleifvorrichtungen 5 und 6 umfasst die Schleifvorrichtung 41 ein Schleifwerkzeug 42 in Form einer

Schleifscheibe, welche mittels Halterung 8, 8a, 8b bzw. Verbindung 7a am Werkzeugträger 7 befestigt und um die stehende Achse 13 rotierbar ist.

5 Die Schleifvorrichtung 41 ist am Schlitten 3 in Bezug auf die mittlere Schleifvorrichtung 5 unter einem Winkel angeordnet und wie die Schleifvorrichtungen 5 und 6 in X- und Z-Richtung verfahrbar. Durch die beiden, zur Mitte hin geneigten Schleifscheiben 12 und 42 können somit sowohl dem 10 Werkstückspindelstock 20 als auch dem Reitstock 23 zugewandten Seitenflächen eines Werkstücks in einer Aufspannung bearbeitet werden.

Es ist auch denkbar, die Bearbeitungsmaschine mit anderen 15 und/oder weiteren Bearbeitungswerkzeugen zu versehen, um so am eingespannten Werkstück mehrere Bearbeitungsschritte durchführen zu können. Beispiele von derartigen Bearbeitungswerkzeugen sind solche zum Aussenrundschleifen, Innenrundschleifen, Planschleifen, Drehen, Bohren, Fräsen, 20 Glattwalzen, für ein Superfinish, Honen, etc. Je nach Anwendungszweck können solche Bearbeitungswerkzeuge anstelle der Werkzeugeinheiten 4, 6, 41 oder in Kombination mit diesen vorgesehen sein.

25 In einer weiteren Ausführungsform der Bearbeitungsmaschine sind zwei oder mehr der Werkzeugeinheiten 4 bzw. 41, 5, 6 unabhängig voneinander in X- und Z-Richtung verfahrbar ausgebildet. Dies ermöglicht einen gleichzeitigen Eingriff am Werkstück 26 mit mehreren Werkzeugen, sodass die gesamte 30 Bearbeitungszeit erheblich reduziert werden kann.

Beispielsweise sind anstelle des Schlittens 3 zwei getrennte Z-Schlitten vorgesehen, die in Z-Richtung verfahrbar sind. Auf dem ersten Z-Schlitten ist ein X-Schlitten mit der

Schleifvorrichtung 41 angebracht und auf dem zweiten Z-Schlitten ein X-Schlitten mit der Schleifvorrichtung 6. Die beiden Schleifvorrichtungen 6 und 41 sind demnach auf Kreuzschlitten angeordnet und können unabhängig voneinander 5 in X- und Y-Richtung verfahren werden.

Zur Bearbeitung werden die beiden Schleifwerkzeuge 6 und 41 gleichzeitig auf das Werkstück 26 aufgesetzt und seine Flächen entsprechend der Fertigungsvorgabe durch gesteuertes 10 Verfahren der Kreuzschlitten in X- bzw. Y-Richtung bearbeitet. Die kompakte Bauweise der Schleifvorrichtungen 6 und 41 und das Anbringen der Schleifwerkzeuge 12 und 42 unter einem bestimmten Winkel erlaubt es, diese in geringem 15 Abstand zueinander am Werkstück anzubringen. Dadurch sind sowohl lange als auch schmale Werkstücke gleichzeitig auf beiden Seiten bearbeitbar.

In einer vereinfachten Ausführungsform der Bearbeitungsmaschine ist es auch möglich, anstelle des 20 Trägerbalkens 18 direkt die beiden Konsolen 37 als Träger für den Werkstückspindelstock 20 bzw. den Reitstock 23 zu verwenden, wobei zum Verfahren des Reitstocks 23 die entsprechende Konsole 37 mit einem Schlitten versehen ist. Diese Anordnung ist insbesondere geeignet für 25 Anwendungszwecke, die keine Messeinrichtung 29 und/oder keine Schutzmittel 20 erfordern.

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine zum Bearbeiten von Werkstücken mit einer Werkstückhaltevorrichtung, welche einen Träger 5 (18), einen an einer ersten Seite (27) des Trägers angebrachten Werkstückspindelstock (20) und einen Reitstock umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Reitstock (23) an einer zweiten Seite (28) des Trägers, welche verschieden von der ersten Seite ist, verfahrbar angebracht ist.  
10
2. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Werkstückspindelstock (20) und dem Reitstock (23) eine Messeinrichtung (29) am Träger (18) angebracht ist zum Erfassen von Messgrössen während der 15 Bearbeitung eines Werkstücks (26).  
20
3. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch bewegbare Schutzmittel (30) zum Schützen der Messeinrichtung (29).  
25
4. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (18) um eine Verschwenkachse (19) verschwenkbar ist.  
30
5. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Vertikalen und der zweiten Seite (28) des Trägers (18), auf welcher der Reitstock (23) angebracht ist, grösser als 0 Grad ist.  
6. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Drehvorrichtung (4) zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks (26) und/oder mindestens eine Schleifvorrichtung (5, 6, 41) umfasst.

7. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifvorrichtung (6, 41) ein Schleifwerkzeug (12, 42) umfasst, welches um eine 5 Rotationsachse rotierbar ist, die unter einem Winkel zur Werkstückachse (22) angeordnet ist.
8. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifvorrichtung (5, 10 6, 41) und/oder Drehvorrichtung (4) entlang mindestens zwei Verfahrachsen (X, Z) verfahrbar ist bzw. sind.
9. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifvorrichtung und die 15 Drehvorrichtung unabhängig voneinander entlang den zwei Verfahrachsen (X, Z) verfahrbar sind.
10. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verfahrachse (Z) 20 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist und dass der Winkel ( $\beta$ ) zwischen der zweiten Verfahrachse (X) und der Vertikalen grösser als 0 Grad ist.
11. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25 10, gekennzeichnet durch eine Werkstückgreifervorrichtung (38) zum Aufnehmen von mindestens zwei Werkstücken.
12. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch ein Maschinenbett (1, 37), wobei 30 dieses und die Werkstückhaltevorrichtung (18, 20, 23) gegenüber der Horizontalen geneigte Flächen (1a, 27, 28, 37a) umfasst zum Ableiten von bei der Bearbeitung anfallendem Material nach unten.

- 20 -

13. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückhaltevorrichtung (18, 20, 23) beabstandet zum Maschinenbett (1) an Konsolen (37) befestigt ist.

5

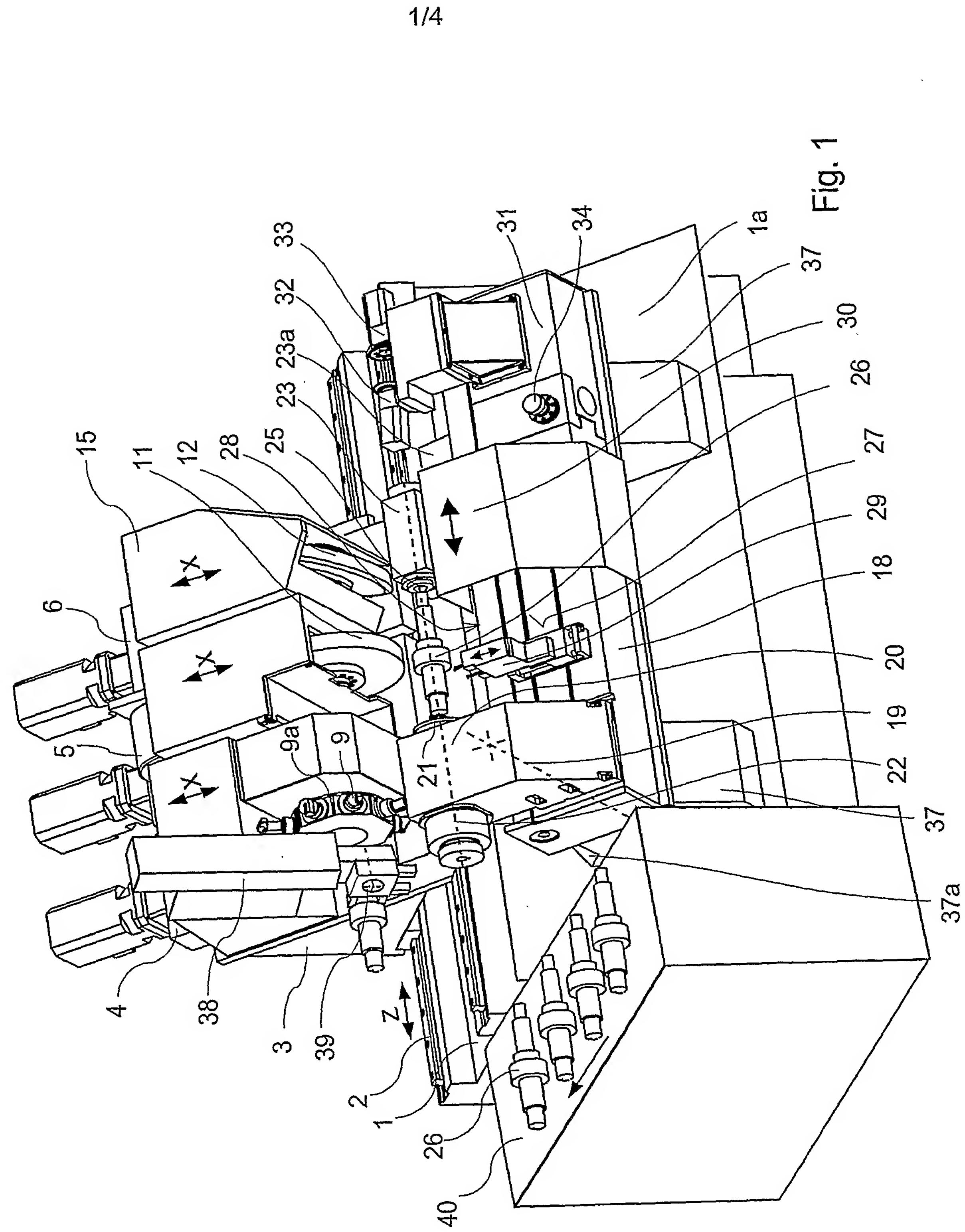
14. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinenbett (1) als Schrägbett (1a) ausgebildet ist, wobei die Konsolen (37) abgeschrägte Flächen (37a) aufweisen.

10

15. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch eine Auffangvorrichtung (35, 36) zum Auffangen und/oder Abtransportieren von herunterfallendem Material.

15

- - - - -



2 / 4

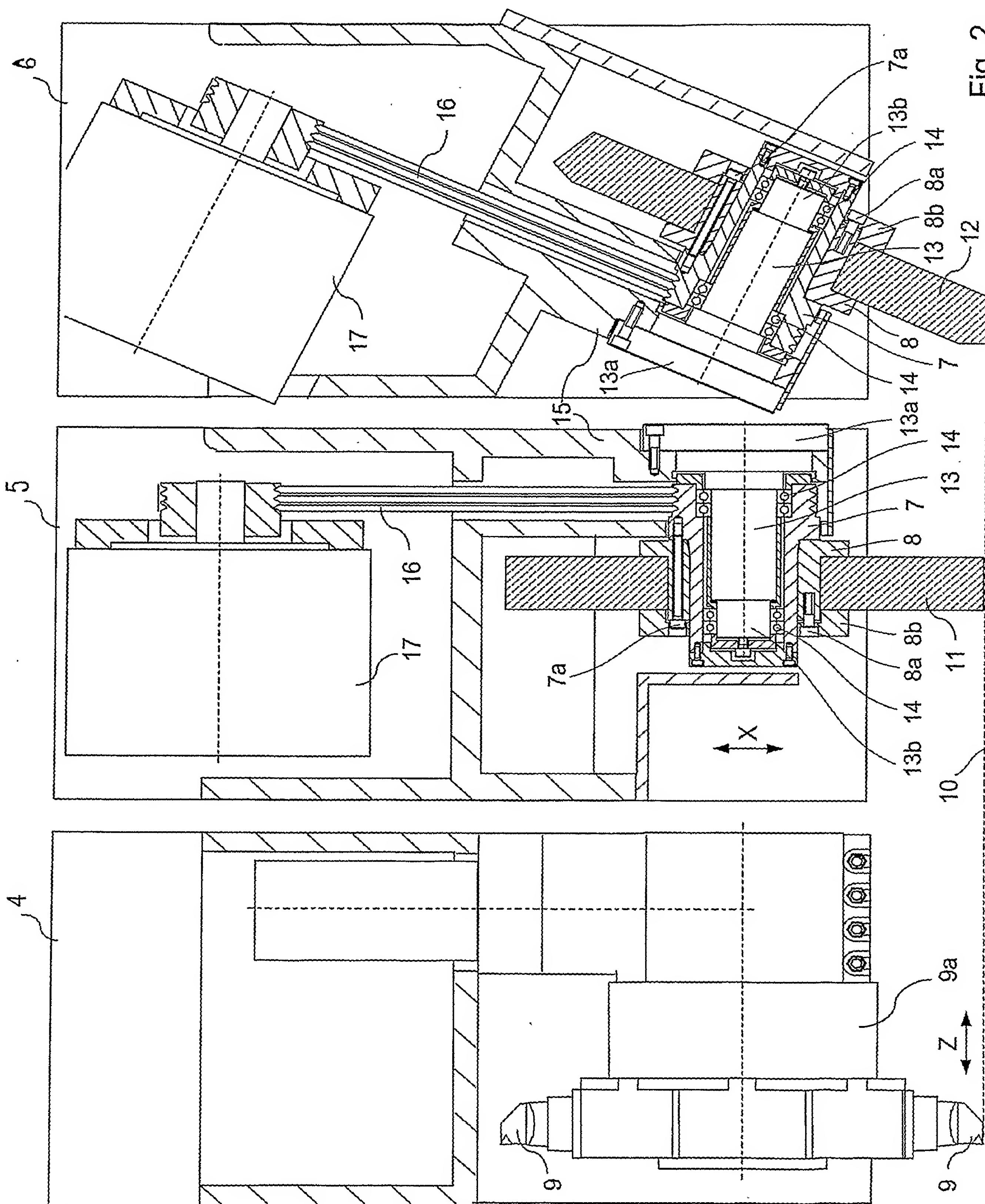
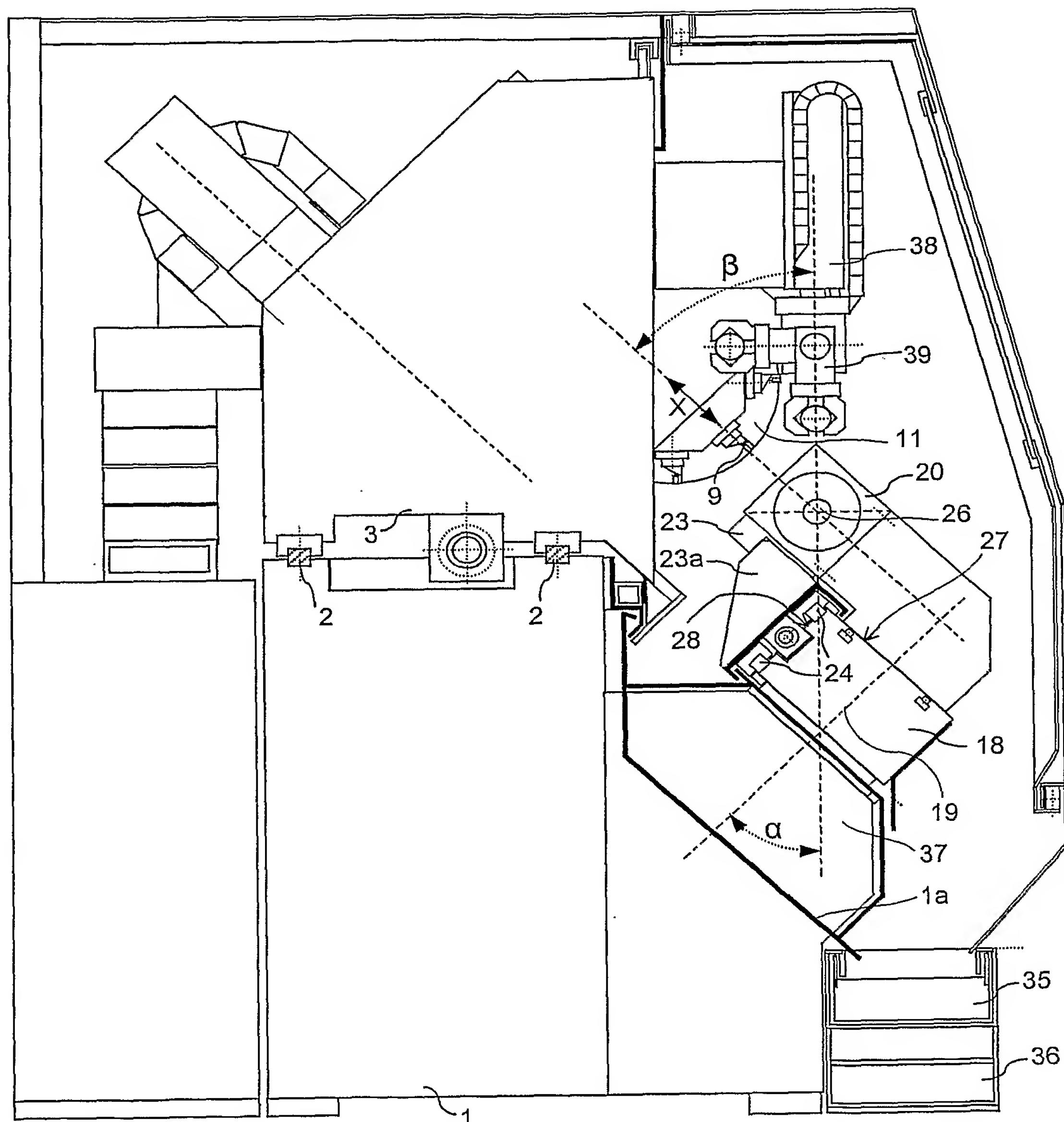


Fig. 2

3 / 4

Fig.3



4 / 4

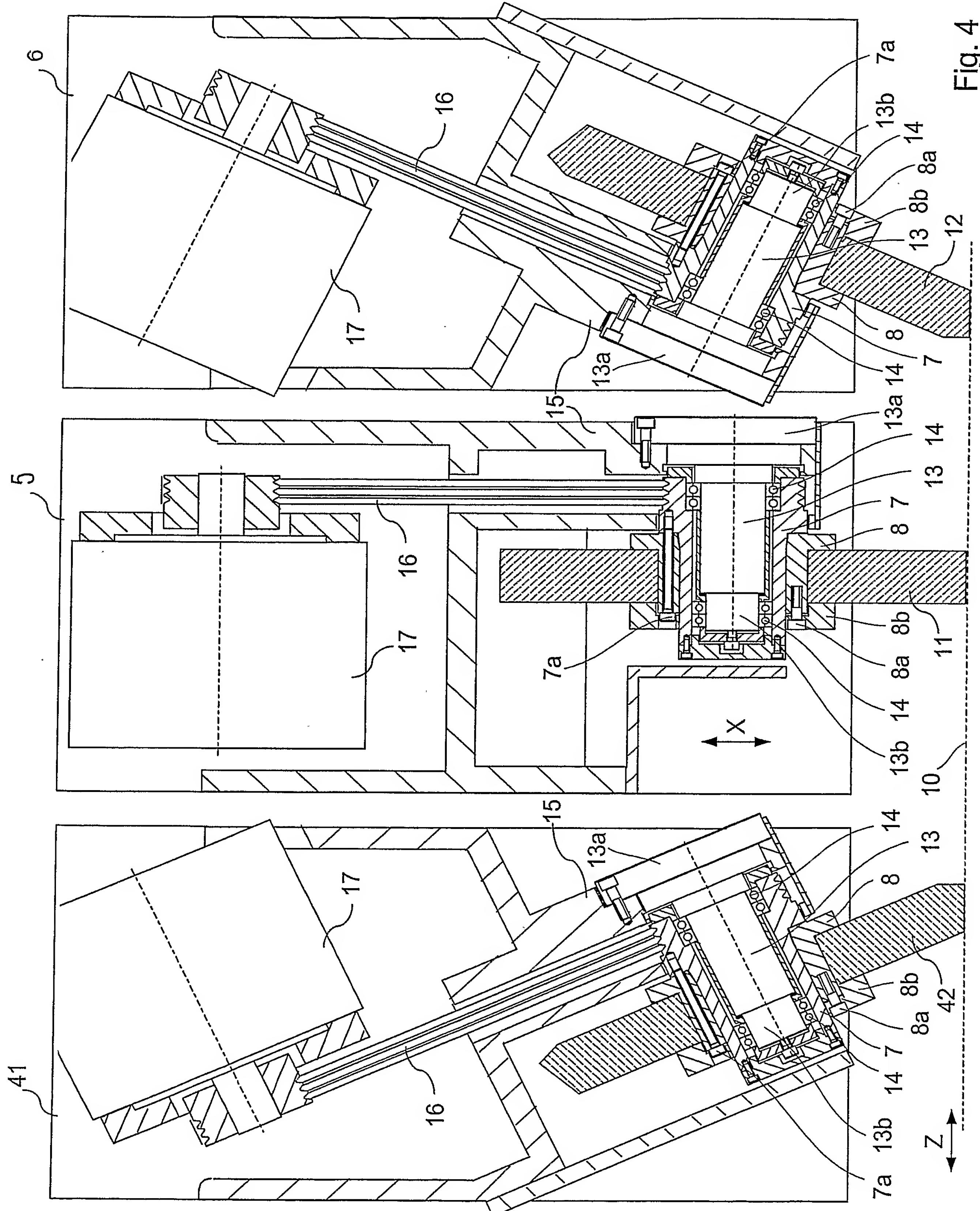


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2005/000059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
IPC 7	B24B41/04	B24B41/00	B24B49/00	B23Q5/04	B23Q11/00
	B23Q17/20	B23Q39/02	B23Q1/01		

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24B B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>°</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 533 958 A (JACQUES ROGER SADIER) 26 July 1968 (1968-07-26) page 1	1
A	DE 35 21 218 A (SCHAUDT MASCHINENBAU GMBH) 2 January 1986 (1986-01-02) claims	1
A	US 4 545 271 A (ROMI GIORDANO) 8 October 1985 (1985-10-08) column 5, line 27 - line 40 column 5, line 41 - column 6, line 2	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 June 2005	06/07/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Eschbach, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2005/000059

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 1533958	A	26-07-1968	ES GB	354953 A1 1191024 A		16-11-1969 06-05-1970
DE 3521218	A	02-01-1986	DE DE CH FR GB JP US	8419190 U1 3521218 A1 666437 A5 2566694 A1 2162452 A ,B 61014845 A 4924632 A		19-12-1985 02-01-1986 29-07-1988 03-01-1986 05-02-1986 23-01-1986 15-05-1990
US 4545271	A	08-10-1985	BR BE DE FR GB	8108057 A 898474 A1 3344063 A1 2557483 A1 2154914 A ,B		13-09-1983 30-03-1984 20-06-1985 05-07-1985 18-09-1985

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH2005/000059

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 7 B24B41/04 B24B41/00 B24B49/00 B23Q5/04 B23Q11/00  
B23Q17/20 B23Q39/02 B23Q1/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B24B B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 533 958 A (JACQUES ROGER SADIER) 26. Juli 1968 (1968-07-26) Seite 1	1
A	DE 35 21 218 A (SCHAUDT MASCHINENBAU GMBH) 2. Januar 1986 (1986-01-02) Ansprüche	1
A	US 4 545 271 A (ROMI GIORDANO) 8. Oktober 1985 (1985-10-08) Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 40 Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 2	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- <sup>A</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- <sup>E</sup> älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- <sup>L</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- <sup>O</sup> Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- <sup>P</sup> Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- <sup>T</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- <sup>X</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- <sup>Y</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- <sup>&</sup> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  
28. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  
06/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter  
Eschbach, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH2005/000059

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 1533958	A	26-07-1968	ES GB	354953 A1 1191024 A		16-11-1969 06-05-1970
DE 3521218	A	02-01-1986	DE DE CH FR GB JP US	8419190 U1 3521218 A1 666437 A5 2566694 A1 2162452 A ,B 61014845 A 4924632 A		19-12-1985 02-01-1986 29-07-1988 03-01-1986 05-02-1986 23-01-1986 15-05-1990
US 4545271	A	08-10-1985	BR BE DE FR GB	8108057 A 898474 A1 3344063 A1 2557483 A1 2154914 A ,B		13-09-1983 30-03-1984 20-06-1985 05-07-1985 18-09-1985